

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-258047

(43)Date of publication of application : 11.09.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/30  
G08J 7/04  
G02F 1/1335  
// C08L101:00

(21)Application number : 2001-059086

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 02.03.2001

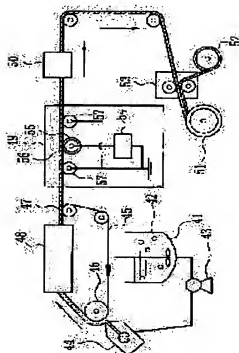
(72)Inventor : NAKAJIMA KENJI

(54) METHOD OF MANUFACTURING OPTICAL FILM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To manufacture an optical film by which the light usage efficiency of a polarizing board is enhanced and which is provided with polarization selectivity for selectively scattering polarization.

**SOLUTION:** A coating liquid 42 where a liquid crystal compound is distributed in a water-soluble high molecular compound, is flow-cast on a supporting body 45 by a flow-casting die 44 and, then, dried so as to form a coating film 47. The coating film 47 is ripped from the supporting body 45, an electric field impressing device 49 impresses an electric field being 5 kV/cm and the liquid crystal compound is oriented. Then it is irradiated with ultraviolet rays by an immobilization processor 50 so as to immobilize the orientation of the liquid crystal compound. An adhering device 53 adheres a web 52 on the coating film 47 to obtain the optical film. Polarization selectivity is imparted to the optical film since the orientation of the liquid crystal compound is immobilized and, then, the film is suitably utilized for a scattered light type polarizing board.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開 2002-258047

(P 2002-258047A)

(43) 公開日 平成14年9月11日 (2002.9.11)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> 識別記号

G 0 2 B 5/30

C 0 8 J 7/04 C E Z

G 0 2 F 1/1335

// C 0 8 L 101:00

F I

G 0 2 B 5/30

C 0 8 J 7/04 C E Z B 2H091

G 0 2 F 1/1335

C 0 8 L 101:00

テマコード (参考)

2H049

2H091

4F006

審査請求 未請求 請求項の数 9

O L

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-59086 (P2001-59086)

(22) 出願日 平成13年3月2日 (2001.3.2)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 中島 賢二

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真

フイルム株式会社内

(74) 代理人 100075281

弁理士 小林 和憲

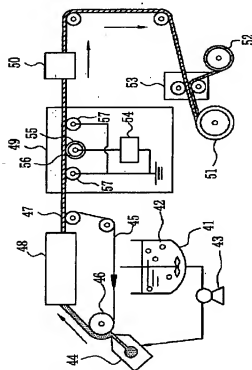
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルムの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 偏光板の光利用効率を向上させ、偏光を選択的に散乱する偏光選択性を有する光学フィルムを製造する。

【解決手段】 水溶性高分子化合物に液晶性化合物が分散した塗布液 42 を、流延用ダイ 44 で支持体 45 上に流延した後に乾燥装置 48 で乾燥し塗布膜 47 が形成される。塗布膜 47 を支持体 45 から剥ぎ取り、電場印加装置 49 で 5 kV/cm の電場を印加し、液晶性化合物を廃校させた後に固定化処理装置 50 により紫外線を照射し、液晶性化合物の配向を固定する。貼り合わせ装置 53 で塗布膜 47 にウェブ 52 を貼り合わせて光学フィルムが得られる。この光学フィルムは、液晶性化合物の配向が固定されているため偏光選択性が付与されており光散乱型偏光板に好適に用いられる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 透明フィルム支持体上に、液晶性化合物を含む組成液体を塗布または流延する工程と、電場をかけて前記液晶性化合物を一方に配向する工程とを含むことを特徴とする光学フィルムの製造方法。

**【請求項 2】** 前記組成液体を塗布または流延する工程の後に、乾燥、延伸工程を含むことを特徴とする請求項 1 記載の光学フィルムの製造方法。

**【請求項 3】** 前記組成液体が、少なくとも 1 つの水溶性高分子化合物を含む連続相と、少なくとも 1 つの液晶性化合物を含む分散相とを含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光学フィルムの製造方法。

**【請求項 4】** 請求項 1 ないし 3 いずれか 1 つ記載の光学フィルムの製造方法により得られた光学フィルムを、光散乱性偏光板として用いる光学フィルムの製造方法。

**【請求項 5】** 請求項 1 ないし 3 いずれか 1 つ記載の光学フィルムの製造方法により得られた光学フィルムを、光吸収型偏光板として用いる光学フィルムの製造方法。

**【請求項 6】** 少なくとも 1 つの水溶性高分子化合物を含む連続相と少なくとも 1 つの液晶性化合物を含む分散相とからなる相分離構造を有する膜を、塗布または流延後に乾燥して形成し、この膜面に平行で一方の電場を印加して、前記の液晶性化合物を一方に配向し、この配向後に液晶性化合物の配向を固定することを特徴とする光学フィルムの製造方法。

**【請求項 7】** 少なくとも 1 つの水溶性高分子化合物を含む連続相と少なくとも 1 つの液晶性化合物を含む分散相とからなる相分離構造を有する膜を、塗布または流延後に乾燥して形成し、この膜を一方に延伸し、さらに前記膜に、延伸と同一方向の電場を印加して、前記液晶性化合物を一方に配向し、この配向後に液晶性化合物の配向を固定することを特徴とする光学フィルムの製造方法。

**【請求項 8】** 前記印加する電場の強さは、 $5 \sim 50 \text{ kV/cm}$ であることを特徴とする請求項 1 ないし 7 いずれか 1 つ記載の光学フィルムの製造方法。

**【請求項 9】** 前記液晶性化合物の配列を固定化する方法が、紫外線を照射してラジカル重合により液晶性化合物どうしを架橋する方法であることを特徴とする請求項 1 ないし 8 いずれか 1 つ記載の光学フィルムの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、光学フィルムの製造方法に関し、更に詳しくは液晶表示装置等に好適に用いられる偏光選択性を有する光学フィルムの製造方法に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 太陽光のような自然光やランプのような通常の人為的光源からの光は無偏光（ランダム偏光）で

あるが、偏光板を用いることで偏光（例えば直線偏光、円偏光、楕円偏光など）成分を取り出すことができる。取り出した偏光は、様々な光学機器に利用することができる。現在広く普及している液晶表示装置は、偏光の性質を利用して画像を表示する装置である。広義の偏光板には、直線偏光板、円偏光板および楕円偏光板が含まれる。ただし、通常、狭義の偏光板は、直線偏光板を意味し、最も基本的な偏光板である。本明細書においても、特に規定しない限り偏光板は、直線偏光板を意味する。

**【0003】** 直線偏光板としては、一般にポリビニルアルコール系フィルムからなる光吸収型偏光板が用いられている。ポリビニルアルコール系偏光板は、ポリビニルアルコール系フィルムを延伸しヨウ素または二色性染料を吸着することにより製造される。この時の偏光板の透過軸（偏光軸）は、フィルムの延伸方向に垂直な方向に相当する。光吸収型偏光板は、偏光軸に平行な偏光成分のみを透過して、それと直交方向の偏光成分を吸収する。従って、光の利用効率は、理論的に 50% 以下であり、実際にはさらに低い値である。

**【0004】** 偏光板の光の利用効率を向上させるため、光吸収型偏光板に代えて、または光吸収型偏光板に加えて、光散乱型偏光板を使用することが提案されている。光散乱型偏光板も、光吸収型偏光板と同様に、偏光軸と平行な偏光成分のみを透過する。ただし、光散乱型偏光板では、偏光軸と直交方向の偏光成分を吸収せずに前方もしくは後方に散乱し、偏光板の光の利用効率を向上させる。光散乱型偏光板による光の利用効率改善法には、数種類の手法が提案されている。

**【0005】** 第一に前方散乱光の偏光解消による改善方法が挙げられる。光散乱型偏光板では、偏光軸と直交方向の偏光成分は前方もしくは後方に散乱される。このうち前方散乱された光が偏光解消され、前方散乱光の偏光方向が入射光の偏光方向から回転することにより、光散乱型偏光板の偏光軸方向の偏光成分が入射光よりも増加する。光散乱型偏光子において、厚み方向に多数の粒子が存在する場合には、多重散乱により偏光解消の程度が強くなる。このように、光散乱型偏光板を使用する場合には、前方散乱光の偏光解消により光吸収型偏光板のみを使用する場合よりも光の利用効率が向上する。

**【0006】** 次に、後方散乱光の偏光解消に伴う改善方法が挙げられる。光散乱型偏光板の偏光軸と直交方向の偏光成分のうち後方散乱された光は、後方散乱される際に偏光解消される。後方散乱された光は、光源であるバックライトの背面に配置された金属反射板により反射され、再度光散乱型偏光板へ入射する。ここで、再入射する光は後方散乱する際に偏光解消を受け、散乱型偏光板の偏光軸と平行方向の偏光成分が生じており、この偏光成分は散乱型偏光子を透過する。このように、光散乱型偏光子による後方散乱と金属反射板での反射を繰り返すことにより光の利用効率を向上させることができる。

【0007】また、後方散乱光の偏光方向の回転に伴う改善方法も挙げられる。 $\lambda/4$ 板と金属反射板とを配置した光学系に、 $\lambda/4$ 板の遅相軸と $45^\circ$ をなすように直線偏光を入射させると、偏光方向が入射光と $90^\circ$ 回転した反射光が戻ってくる。光散乱型偏光板とバックライトの背面に配置された金属反射板との間に、 $\lambda/4$ 板を光散乱型偏光板の偏光軸と $\lambda/4$ 板の遅相軸が $45^\circ$ をなすように配置することによって上記と同じ効果が得られる。

【0008】光散乱型偏光板において後方散乱された光の偏光方向の分布は、光散乱型偏光板の偏光軸と直交方向が大きい。この後方散乱された光が $\lambda/4$ 板を透過して金属反射板により反射され再度、光散乱型偏光板に入射する光の偏光方向の分布は、光散乱型偏光板の偏光軸に平行方向に大きくなっており、偏光軸に平行な偏光成分は光散乱型偏光板を透過する。このように、光散乱型偏光板と金属反射板との間に $\lambda/4$ 板を配置することにより、光の利用効率を向上させることができる。

【0009】光散乱型偏光板については、特開平8-76114号公報、同9-274108号公報、同9-271204号公報、特表平11-502036号公報、同11-509014号公報および米国特許5783120号、同5825543号、同5867316号明細書などに記載がある。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来の光散乱型偏光板のうち、特開平8-76114号公報、同9-274108号公報、特表平11-502036号公報、同11-509014号公報および米国特許5783120号、同5825543号、同5867316号明細書に開示されている光散乱型偏光板は、光吸収型偏光板と同様にポリマーフィルムの延伸により製造している。ポリマーフィルムの延伸による製造方法では、フィルム面内の延伸むらが生じやすく、大面積にわたって均一な散乱特性を得ることは困難である。しかも上記のような光散乱型偏光板の面内の散乱特性の不均一性は、液晶表示装置の面内の輝度のむらにつながる。

【0011】また、O. A. Aphoninら(Liquid Crystals, 395, vol. 15, 1993)によると、高分子からなる連続相にネマチック液晶の液滴が分散された膜において、一軸方向に液晶を配向させる手段として、膜を延伸することが最も有効とされている。しかしながら、本発明者は上記した方法だけでは、いまだに偏光軸と直交方向の偏光成分の散乱が弱いという問題が残されていることを見出した。

【0012】本発明は、偏光板の光利用効率を向上させ、かつその散乱特性の制御を容易にするために、偏光選択性を有する光学フィルムの製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の光学フィルムの製造方法は、透明フィルム支持体上に、液晶性化合物を含む組成液体を塗布または流延する工程と、電場をかけて前記液晶性化合物を一方に配向する工程とを含むことを特徴としている。なお、前記組成液体を塗布または流延する工程の後に、乾燥、延伸工程を含むことが好ましい。また、前記組成液体が、少なくとも1つの水溶性高分子化合物を含む連続相と、少なくとも一つの液晶性化合物を含む分散相とを含むことが好ましい。さらに、上記光学フィルムの製造方法により得られた光学フィルムを、光散乱性偏光板または光吸収性偏光板として用いることが好ましい。

【0014】請求項6記載の光学フィルムの製造方法では、少なくとも一つの水溶性高分子化合物を含む連続相と少なくとも一つの液晶性化合物を含む分散相とからなる相分離構造を有する膜を、塗布または流延後に乾燥して形成し、この膜面に平行で一方の電場を印加して、前記の液晶性化合物を一方に配向し、この配向後に液晶性化合物の配向を固定している。なお、請求項7記載の光学フィルムの製造方法のように、塗布または流延した後に乾燥することで形成される膜を、一方に延伸し、さらに前記膜に、延伸と同一方向の電場を印加して、前記液晶性化合物を一方に配向し、この配向後、液晶性化合物の配向を固定してもよい。

【0015】前記印加する電場の強さは、 $5 \sim 50 \text{ kV/cm}$ であることが好ましい。電場が弱いと十分な配向効果が得られず、また $50 \text{ kV/cm}$ を超えると絶縁破壊が起こる可能性があり、製造プロセスにおける安全性の観点から好ましくないからである。

【0016】前記液晶性化合物の配列を固定化する方法としては、紫外線を照射してラジカル重合により、液晶性化合物どうしを架橋することが好ましい。なお、架橋方法としては、ラジカル重合の他に熱重合などがあるが、熱重合を用いると、電場により配向した液晶性化合物の並び方が乱れてしまい好ましくない。これは温度を高くすると、液晶性化合物がネマチック層からアイソトロピック層になるからである。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明するが、紫外線はこれに限定されない。また、以下の説明に用いる用語などは、本発明の好ましい例を示すものであって、本発明の用語の意義や技術的な範囲を示すものではない。

【0018】図1は、本発明の光散乱型偏光板の基本的な構成を示す断面概略図である。図1に示す光散乱型偏光板10は、ウェーブ11上に偏光選択層12が設けられ、連続相13と分散相14とに相分離している。分散相13は複屈折を有する光学異方性化合物からなり、分散相の二つの屈折率 $n1$ と屈折率 $n2$ は、用いる光学的異方性化合物の性質あるいは分散相内における配向度

より異なる。光散乱型偏光板が偏光選択性光学フィルムとして機能するためには、 $n1$ と $n2$ の一方が連続相の屈折率と実質的に等しい値、すなわち0.05未満となる必要がある。屈折率が実質的に等しくなる $n1$ または $n2$ の方向が、偏光選択層の透過軸に相当する。

【0019】分散相の偏光選択層の全光線透過率が最大となる偏光の偏光面を含む軸方向の屈折率( $n1$ )と全光線透過率が最小となる偏光の偏光面を含む軸方向の屈折率( $n2$ )との差の絶対値である複屈折( $|n1-n2|$ )は、0.05ないし1.0であることが好ましく、0.10ないし1.0であることがさらに好ましく、0.15ないし1.0であることが最も好ましい。連続相は複屈折が0.05未満であればよく、屈折率としては光学異方性化合物の $n1$ または $n2$ のいずれかとの差が0.05未満、好ましくは0.01未満、より好ましくは0.001未満であればよい。連続相と分散相の屈折率の関係が上記の関係を満足することにより、光学フィルムが偏光選択性光学フィルムとして機能する。連続相と分散相の屈折率が実質的に等しい値、すなわち0.05未満となる方向が、偏光選択層の透過軸に相当する。

【0020】【ウェブ】偏光選択性を有する膜を保持して、光散乱型偏光板とするためのウェブとしては、透明である限り特に限定されない。光線透過率が80%以上のものが好ましく、また正面から見たときに光学等方性を有するものが好ましい。従って、ウェブは小さい固有複屈折を有する材料が好ましい。このような材料としてはゼオネックス、ゼオノア(日本ゼオン(株)製)、ARTON(JSR(株)製)、およびフジタック(富士写真フイルム(株)製:トリアセチルセルロース)のような市販品を使用することができる。さらにポリカーボネード、ポリエステル、ポリアクリレート、ポリスルホンおよびポリエーテルスルホンのような固有複屈折の大きい素材であっても、溶液流延、溶融押出し等の条件、さらには縦、横方向の延伸条件を適宜設定することにより得ることができる。偏光板の偏光層を保護する保護フィルムをウェブとして用いる場合には、トリアセチルセルロースが特に好ましい。ウェブの厚みは10ないし500 $\mu\text{m}$ が好ましく、40ないし200 $\mu\text{m}$ が特に好ましい。

【0021】ウェブ上には、隣接する層との密着性を付与するために下塗り層を設けてもよい。このような下塗り層を形成する素材は特に限定されないが、例えばトリアセチルセルロース上においてはゼラチンやポリ(メタ)アクリレート樹脂及びその置換体、スチレン-ブタジエン樹脂等が用いられる。また、化学処理、機械処理、コロナ処理、グロー放電処理等の表面処理を行ってもよい。

【0022】【連続相】本発明における、偏光選択性を有する膜の連続相に含まれる水溶性高分子化合物として

は、偏光選択層中において光学的に等方性を有していればよく、特に限定されない。ここで光学的等方性とは複屈折が0.05未満を指す。つまり光学異方性化合物も偏光選択層中において等方性であれば光学的等方性化合物として用いることができる。また、分散相に用いる液晶性化合物の多くは有機溶剤に可溶であるため、塗布のみによって相分離構造を得るためには液晶が水溶性高分子化合物を含む水相に分散された塗布液を用えればよい。また、溶媒として水を用いることは環境への影響も小さいため、水溶性高分子化合物が特に好ましい。連続相は温度や湿度のような外部環境による影響を受けないことが好ましいため、架橋構造の高分子が好ましい。連続相は偏光選択層のうち5ないし95重量%、好ましくは20ないし90重量%、より好ましくは50ないし80重量%含まれる。

【0023】水溶性高分子化合物としては、ゼラチン、アガロース、セルロース、ポリビニルアルコールとそれらの誘導体、あるいはポリアクリル酸、ポリガラクトン酸、ポリアルギン酸とそれらの塩が挙げられる。また、分散安定性および延伸時の液晶配向性の観点から、ポリビニルアルコールまたは変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。

【0024】水溶性高分子化合物を連続相として、液晶性化合物を分散相とするには、高分子水溶液中に、液晶性化合物または液晶性化合物の有機溶剤溶液を添加して、超音波を照射するか、高速攪拌など公知の方法のいずれをも用いることができる。溶剤乾燥の負荷を軽減するために、高分子化合物の水溶液濃度は10%以上であることが好ましい。また、液晶性化合物を有機溶剤で希釈せずに液体状態で添加することが好ましい。液晶性化合物の分散粒径としては、平均粒径は100nm以下が好ましく、特に400nm以下が好ましい。

【0025】【分散相】本発明における、偏光選択性を有する膜の分散相に含まれる液晶性化合物としては、棒状液晶性分子が好ましく用いられる。棒状液晶性分子としては、アゾベンチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルビミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が好ましい。なお、棒状液晶性分子には、金属錯体も含まれる。棒状液晶性分子については、季刊化学総説第2巻液晶の化学(1994年)日本化学会編の第4章、第7章および第11章、および液晶ディスプレイハンドブック日本学術振興会第142委員会編の第3章に記載がある。

【0026】棒状液晶性分子の固有複屈折は0.10以上であることが好ましい。棒状液晶性分子は、重合性基を有することが好ましい。重合性基としては、不飽和重合性基、エポキシ基またはアジリニル基が好ましく、

10

20

30

40

50

不飽和重合性基がさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基が最も好ましい。棒状液晶性分子は、短軸方向に対してほぼ対称となる分子構造を有することが好ましい。そのためには、棒状液晶構造の両端に重合性基を有することが好ましい。分散相は偏光選択層のうち5ないし95重量%、好ましくは10ないし80重量%、より好ましくは20ないし50重量%含まれる。

【0027】【界面活性剤】液晶性化合物の分散粒径を小さくし、分散安定性を付与するために界面活性剤を添加してもよい。界面活性剤としては特に限定されず、ノニオン性、イオン性（アニオン、カチオン、ベタイン）いずれも使用できる。ノニオン系界面活性剤としては、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシシブチレン、ポリグリシジルやソルビタンをノニオン性親水性基とする界面活性剤であり、具体的には、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール、多価アルコール脂肪酸部分エステル、ポリオキシエチレン多価アルコール脂肪酸部分エステル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、脂肪酸ジエタノールアミド、トリエタノールアミン脂肪酸部分エステルを挙げることができる。

【0028】アニオン系界面活性剤としてはカルボン酸塩、硫酸塩、スルホン酸塩、リン酸エステル塩であり、代表的なものとしては脂肪酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、アルキルスルホン酸塩、 $\alpha$ -オレフィンスルホン酸塩、ジアルキルスルフォコハク酸塩、 $\alpha$ -スルホン化脂肪酸塩、N-メチル-N-オレイルタウリン、石油スルホン酸塩、アルキル硫酸塩、硫酸化油脂、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンスルフェニルエーテル硫酸塩、硫酸化油脂、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩、ナフタレンスルホン酸塩ホルムアルデヒド縮合物などが挙げられる。

【0029】カチオン系界面活性剤としてはアミン塩、4級アンモニウム塩、ビリジウム塩などを挙げることができる。第1〜第3脂肪酸アミン塩、第4級アンモニウム塩（テトラアルキルアンモニウム塩、トリアルキルベンジルアンモニウム塩、アルキルビリジウム塩、アルキルイミダゾリウム塩など）を挙げることができる。また、両性系界面活性剤としてはカルボキシベタイン、スルフォベタインなどであり、N-トリアルキル-N-カルボキシメチルアンモニウムベタイン、N-トリアルキル-N-スルフォアルキレンアンモニウムベタインなどが挙げられる。

【0030】これらの界面活性剤は、界面活性剤の応用（幸書房、刈米孝夫著、昭和55年9月1日発行）に記載

されている。本発明においては、好ましい界面活性剤はその使用量において特に限定されず、目的とする界面活性特性が得られる量であればよい。なお、これらの界面活性剤の添加量は、分散相の液晶1gあたり、0.001ないし1gが好ましく、0.01ないし0.1gが特に好ましい。

【0031】水溶性高分子からなる連続相中に液晶性化合物が分散された液は、ディップコート法、エアナイフコート法、エクストルージョン法、スライドビード法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法等により、支持体上に塗布することができる。また、被塗層をエクストルージョン法、スライドビード法、カーテンコート法などにより、支持体上に同時に塗布してもよい。

【0032】【製造方法】図2には、本発明に係る偏光選択性膜を有する光学フィルムの製造ラインを示している。分散機41において、水溶性高分子化合物の溶液中に液晶性化合物が分散された液体42が、塗布用ダイ44にポンプ43により送られ、塗布用バックアップロール46上で、無端形状で搬送される支持体45の上に塗布される。続いて乾燥装置48に送られ、溶媒が揮発して得られる塗布膜47が支持体45と剥離された後、電場印加装置49で膜中の液晶性化合物が一方向に配向され偏光選択性を付与された後、固定化処理装置50で液晶性化合物の配向が固定される。続いて塗布膜47は、ウェブ52と貼り合わせ装置53で貼り合わせられ、巻き取り機51でロール状に巻かれ、光散乱型偏光板が得られる。貼り合わせ装置53は糊剤をウェブ52に塗布後、塗布膜47を押しつけて貼り合わせたのち、熱風で乾燥する機構を有している。電場印加装置49は、直流高電圧電源54、絶縁被覆層55を施された導電性バックアップロール56と導電性バックアップロール57から構成され直流高電圧がバックアップロール56に供給され、バックアップロール57は接地される。

【0033】支持体45として、バンドまたはドラムのような無端支持体、ウェブ状支持体を用いられる。支持体にウェブを用いた場合には、水溶性高分子からなる連続相中に液晶性化合物が分散された液をウェブ上に塗布した後、そのまゝ一方向の電場を印加することで、液晶性化合物を配向させて偏光選択性を付与後、光散乱型偏光板が得られる。または別のウェブとラミネートまたは別のウェブに転写して光散乱型偏光板としてもよい。

【0034】乾燥装置48には、溶媒の濃度が低い温風を吹き当てる装置や、赤外線を照射する装置、その他公知のいずれの装置も適用することができる。含有する溶媒濃度が低い温風を、均一に膜面に吹き当てるための分散板の形状としては、多孔板、スリット板、ノズル板などがあげられる。また、赤外線を照射する方法の熱源としては、電気抵抗による発熱、水蒸気、オイルなどの高温流体などがあげられる。

【0035】図4に示した塗布膜47から溶媒がある程度揮発して、塗布膜47が自己保持性を有すると、支持体45から塗布膜47を剥離して、支持体45と接していた塗布膜47の面から溶媒を揮発させることにより、溶媒が揮発する膜面に分散粒径の大きい液晶性化合物が集まって膜厚み方向の液晶性化合物の分散粒径分布が広がる問題が解消されて液晶性化合物の配向度を高める効果がある。

【0036】電場印加装置49における塗布膜47への電場の印加は、液晶性化合物誘電率の異方性 ( $\Delta\epsilon$ ) の正負により異なる。異方性 ( $\Delta\epsilon$ ) が正の場合は、水溶性高分子からなる連続相中に液晶性化合物が分散された液から溶媒を揮発させて得られる膜の面に平行でかつ膜の進行方向と同一の方向の電場を印加する方法が好ましい。具体的には、膜を搬送するための導電性バックアップロール57に直流高電圧電源54により直流高電圧を印加し、隣接する導電性バックアップロールを接地することで、膜の進行方向と同一の方向で、膜面近傍に均一な電場を印加することができる。短絡や火花放電を避けるために、直流高電圧を印加する導電性バックアップロール56の表面は、アルミナなどのセラミックのような絶縁材料で絶縁被覆層55が形成されていることが好ましい。また、バックアップロールと直流高電圧電源を電気的に接続する方法としては、ボールベアリングを軸受けに用いて、軸受けを格納する導電性箱と直流高電圧電源を接続すればよい。より長時間、膜の面に平行でかつ膜の進行方向と同一の方向の電場を印加する方法として、直流高電圧に接続された導電性バックアップロールと、接地された導電性バックアップロールを、膜の進行方向に交互に配置するとよい。

【0037】液晶性化合物誘電率の異方性  $\Delta\epsilon$  が負の場合は、水溶性高分子からなる連続相中に液晶性化合物が分散された液から溶媒を揮発させて得られる膜の面に平行でかつ膜の進行方向と直交する方向の電場を印加する方法が好ましい。具体的には、膜の進行方向に平行にかつ膜面に近接して、複数の棒状または板状の導電性材料を配置して電極となし、片方の電極に直流高電圧を、もう片方の電極を接地すればよい。短絡や火花放電を避けるために、直流高電圧を印加するバックアップロールの表面は、アルミナなどのセラミックのような絶縁材料で被覆することが好ましい。

【0038】前記液晶性化合物が分散された膜に印加する電場の強さは、好ましくは5kV/cm以上、より好ましくは10kV/cm以上である。しかしながら、塗布膜47の特性変化や製造プロセスにおける安全性の点から50kV/cmが上限である。

【0039】液晶性化合物を固定化する固定化処理装置50では、末端に架橋性の官能基を有する液晶性化合物どうしを架橋する。架橋性の官能基としては二重結合基などが挙げられる。架橋する方法としては、塗布膜に紫

外線を照射することで、塗布膜中に含まれる開始剤から発生させたラジカルにより、液晶性化合物をラジカル重合させることがあげられる。紫外線は、水銀ランプ、メタルハライドランプにより容易に発生させることができる。

【0040】図3には、本発明に係る偏光選択性膜を有する光学フィルムの製造ラインの他の形態を示す。なお、図2と同じ装置等については同一の符号を付してある。溶媒が揮発して得られる塗布膜47は、まず、延伸装置58で一方方向に延伸される。この延伸により液晶性化合物が一方方向に配向され、ある程度の偏光選択性が付与される。この後、電場印加装置49により電場が印加されることで、膜中の液晶性化合物が一方方向にさらに配向され、より強い偏光選択性を付与される。この後に、固定化処理装置50により液晶性化合物の配向を固定する。続いて塗布膜47は、貼り合わせ装置53によりウェブ52と貼り合わされ、巻き取り機51でロール状に巻かれる。本実施形態で形成された光学フィルムは、電場の印加及び固定化処理の前に、塗布膜47の延伸を行なうため、液晶性化合物がより良好に配向された光学フィルムが得られる。

【0041】液晶性化合物が分散された膜を連続的に延伸する方法としては、ニップロールを用いる方法、膜の両端をクリップして膜の幅方向に延伸する方法などがあるが、必ずしもこれに限定されない。ニップロールを用いる方法では、膜をニップローラに巻き掛け且つ滑りがなくようにニップし、これら2つのロールをモータで駆動し、2つのロールの回転速度を相対的に変えることで、膜の搬送方向に延伸する。

【0042】膜の連続相である水溶性高分子を溶媒、たとえば水で膨潤させて延伸すると、さらに延伸による分散相の液晶性化合物の配向度を高めることができる。膜を溶媒で膨潤させる方法としては、ワイヤーバーコート法などにより溶媒を膜面に塗布するか、あるいは溶媒を膜面にスプレーする方法があるが、必ずしもこれらに限定されない。

【0043】延伸工程を容易にするため、連続相の化合物のガラス転移温度を低下させる化合物を添加しても良い。水溶性高分子化合物を用いる場合、Aphoninらが指摘するように可塑剤としてグリセリンが特に好ましいが、これに限定される訳ではない。

【0044】図4は最も基本的な液晶表示装置の構成である。一般的な液晶表示装置15は、光源として最裏面にエッジライト方式のバックライト光源21を配置している。この光源は、裏面より順にバックライト光源21の光を表面に出射させる反射板22および導光板23を配置して構成されている。液晶表示装置のなかには、導光板を用いない直下型バックライト使用タイプもあるが、本発明の光散乱型偏光板はいずれのタイプであっても効果がある。

【0045】光源の上には両側を2枚の従来の光吸収型偏光板24、25により挟持されてなる液晶セル26があり、これにより画像表示機能を有する。光源から出射された光は下側偏光板24によって、少なくとも50%吸収されるため、この構成では理論上50%以上の光の利用効率は得られない。

【0046】図5は本発明の光学フィルムから形成された光散乱型偏光板を有する液晶表示装置の概略断面図である。なお、図4と同じ部材については同一の符号を付している。本発明の光散乱型偏光板31によって、光吸収型偏光板24の透過軸と同じ方向の偏光を選択的に透過し、偏光板透過軸と直交する偏光の一部を前方散乱による偏光解消によって偏光面が透過軸方向に揃えられる。これにより、光の利用効率が向上する。すなわち、一部は後方散乱によって光源側へ戻り、導光板等で偏光解消されて反射板で反射し、再び光散乱型偏光板31に戻って再利用されることになり、利用効率がより一層向上する。

【0047】本発明の偏光選択性光学フィルムを用いた光散乱型偏光板31は、通常は光吸収型偏光板24と積層して用いられる。光散乱型偏光板の透過軸と光吸収型偏光板の透過軸とが実質的に平行になるように結合し、この積層体を液晶セルのバックライト側偏光板として、且つ偏光板の偏光選択性層をバックライト側へ向けて配置する。また、バックライトの背面には金属反射板が配置される。

【0048】光散乱型偏光板および光吸収型偏光板の積層体とバックライトとの間に、さらに入/4板（図示しない）を配置することが好ましい。ここで、光散乱型偏光板および光吸収型偏光板の透過軸と入/4板の遅相軸とが実質的に45°になるように配置することににより、後方散乱偏光回転型で光の利用効率を上げることができる。

【0049】偏光選択性光学フィルムあるいは光散乱型偏光板を液晶表示装置に用いることにより、光の利用効率が大きくなり、結果としてディスプレイの輝度を上昇することができる。輝度を上昇させるためには、全光線透過率が最大となる偏光面での透過率 $T_{max}$ が75%以上、最小となる偏光面での透過率 $T_{min}$ が60%以下であることが好ましく、 $T_{max}$ が80%以上、 $T_{min}$ が50%以下であることがより好ましい。

【0050】なお、上記実施形態では、光散乱型偏光板について説明したが、この他に、光吸収型偏光板についても、電場を印加することで、液晶性化合物を一方に配向することができ、光散乱型偏光板と同様に本発明の製造方法を適用してよい。光を吸収する偏光板の場合には、液晶性化合物自体が可視光を吸収する（つまり色素でも）が、配向した液晶性化合物と同じ方向に並ぶ色素を混ぜればよい。色素が液晶性である化合物としてはリオトロピック（Liotropic）液晶が挙げられる。この

ように、液晶性化合物を含む組成液体を塗布または流延する方式の製造方法であれば、本発明を利用することができる。

#### 【0051】

【実施例】本発明を詳細に説明するために、以下に実施例を挙げて説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0052】[光散乱型偏光板塗布液の調製] 超音波分散機（UH-600型、(株)SMT製）を用いて、液温が15℃、超音波出力が600W、処理時間が20分の条件で、ポリビニルアルコール（PVA205、クラレ（株）製）の20wt%水溶液1000g中に、両端に架橋性基を有するネマチック液晶性化合物6.5gと重合開始剤としてイルガキュア907（JSR（株）製）0.6gを分散した。前記の光散乱型偏光板用の塗布液中に分散されたネマチック液晶性化合物の平均粒径を、レーザー散乱粒度計（型式がLPA3000/3100、大塚電子（株）製）により測定したところ、平均粒径は250nmであった。

【0053】[実施例1] 図2に示される製造ラインにより、光散乱型偏光板を作成した。厚みが100μm、幅が18cmのポリエチレンテレフタレート（富士写真フイルム（株）製）を支持体45として、0.5m/minの速度で搬送し、エクストルージョン型の塗布用ダイ44を用いて、支持体45上に前記の光散乱型偏光板用塗布液42を、250μmの厚みで塗布した。引き続き50℃の温風が吹く乾燥装置48により塗布膜47とした後に、支持体45と剥離した塗布膜47を、電場印加装置49により、5kV/cmの電場を1.2秒間印加した。固定化処理装置50により塗布膜47に8J/cm<sup>2</sup>の紫外線を照射した後、ポリビニルアルコール（PVA117、クラレ（株）製）の5wt%水溶液を糊剤として、厚みが100μmのトリアセチルセルロース（富士写真フイルム（株）製）のウェブ52と貼り合わせ、120℃で乾燥して実施例1となる光散乱型偏光板を作成した。続いて、同じ条件で印加装置49による印加電場を10、15kV/cmとした実験も行なった。

【0054】[実施例2] 図3に示される製造ラインにより、光散乱型偏光板を作成した。厚みが100μm、幅が18cmのポリエチレンテレフタレート（富士写真フイルム（株）製）を支持体45として、0.5m/minの速度で搬送し、エクストルージョン型の塗布用ダイ44として、支持体45の上に前記の光散乱型偏光板用塗布液42を、250μmの厚みで塗布した。引き続き50℃の温風が吹く乾燥装置48により塗布膜47とした後、支持体45と剥離した塗布膜47を延伸処理装置58により、塗布膜47の進行方向に延伸した。延伸倍率は1.5倍であった。続いて、電場印加装置49により、20kV/cmの電場を1.2秒間印加した。因



固定処理装置 50 により  $8 \text{ J/cm}^2$  の紫外線を塗布膜 47 に照射した後、ポリビニルアルコール (PVA 117、クラレ (株) 製) の  $5 \text{ wt\%}$  水溶液を糊剤として、厚みが  $100 \mu\text{m}$  のトリアセチルセルロース (富士写真フイルム (株) 製) をウェブ 52 と貼り合わせ、 $120^\circ\text{C}$  で乾燥して実施例 2 となる光散乱型偏光板を作成した。続いて、同じ条件で印加装置 49 による印加電場を  $30 \text{ kV/cm}$  とした実験も行なった。

【0055】【比較例 1】図 2 に示される製造ラインを用いて光散乱型偏光板を作成した。ライン中の電場印加装置 49 による電場の印加は行なわなかった。厚みが  $100 \mu\text{m}$ 、幅が  $18 \text{ cm}$  のポリエチレンテレフタレート (富士写真フイルム (株) 製) を支持体 45 として、 $0.5 \text{ m/min}$  の速度で搬送し、エクストルージョン型を塗布用ダイ 44 として、支持体 45 の上に前記の光散乱型偏光板用塗布液 42 を、 $250 \mu\text{m}$  の厚みで塗布した。引き続き  $50^\circ\text{C}$  の温風が吹く乾燥装置 48 により塗布膜 47 とした後に支持体 45 と剥離した。固定化処理装置 50 により塗布膜 47 に  $8 \text{ J/cm}^2$  の紫外線を照射した後、実施例 1 と同じ条件で、紫外線照射及びウェブ 52 と貼り合わせ、 $120^\circ\text{C}$  で乾燥して比較例 1 となる光散乱型偏光板を作成した。

【0056】【比較例 2】図 3 に示される製造ラインを\*

	印加電場 ( $\text{kV/cm}$ )	平行透過率 (%)	直交透過率 (%)	偏光度 (%)
実施例1	5	64.1	50.3	34.7
	10	87.6	45.4	56.3
	15	92.0	44.8	58.7
実施例2	20	91.5	36.7	65.4
	30	94.8	33.4	69.2
比較例1	0	56.5	54.7	12.7
比較例2	0	89.3	40.8	61.0

【0059】実施例 1 から、膜に電場を印加することにより、光散乱型偏光板の平行透過率が増大し、直交透過率が低下しており、液晶性化合物の配向度を高くでき、偏光の選択性能が向上したことがわかる。また、実施例 2 から、延伸された膜に電場を印加することで、さらに液晶性化合物の配向度を高められることがわかる。

【0060】

【発明の効果】本発明によれば、透明フィルム支持体上に、液晶性化合物を含む組成液体を塗布または流延する工程と、電場をかけて前記液晶性化合物を一方に配向する工程とを含むから、大きな偏光選択性を有する光学フィルムを簡単に製造することができる。また、この光学フィルムを用いることで、偏光板の光の利用率が著しく向上する。

\* 用いて光散乱型偏光板を作成した。ライン中の電場印加装置 49 による電場の印加は行なわなかった。光散乱型偏光板用塗布液 42 の塗布から塗布膜 47 の延伸処理までは実施例 2 と同じ条件で行った。続いて、塗布膜 47 を実施例 2 と同じ条件で、紫外線照射及びウェブ 52 との貼り合わせを行い、比較例 2 となる光散乱型偏光板を作成した。

【0057】【光散乱型偏光板の光学性能評価】作成された光散乱型偏光板の光線透過率 (全光線透過率) をヘイズメーター MODEL 1001DP (日本電色工業 (株) 製) を用いて測定した。測定は光源とフィルムの間に偏光子を挿入して行い、偏光子の透過軸と光散乱型偏光板の透過軸 (延伸方向と直交する軸) を同じにしたものを平行透過率、直交させたものを直交透過率として評価した。偏光選択性がある場合、平行の方が直交に比べて高透過率となる。得られた平行透過率及び直交透過率から偏光度を求めた。偏光度は (平行透過率 - 直交透過率) を (平行透過率 + 直交透過率) で除した値の平方根に 100 を乗じたものである。各実施例及び比較例の光散乱型偏光板の光学性能評価を表 1 にまとめて示す。

【0058】

【表 1】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る光学フィルムを用いて構成された光散乱型偏光板の要部断面図である。

【図 2】本発明に係る光学フィルムの製造ラインを示す図である。

【図 3】本発明に係る光学フィルムの製造ラインの他の形態を示す図である。

【図 4】従来の液晶表示装置の要部断面図である。

【図 5】本発明に係る光学フィルムを用いて構成された液晶表示装置の要部断面図である。

【符号の説明】

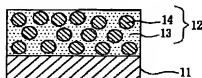
11, 52 ウェブ

12 偏光選択層

13 連続相

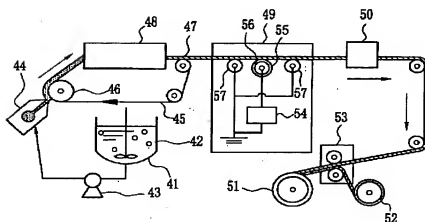
- 1 4 分散相
- 2 1 バックライト光源
- 2 2 反射板
- 2 3 導光板
- 2 4, 2 5 光吸収型偏光板
- 2 6 液晶セル
- 3 1 光散乱型偏光板
- 4 1 分散機
- 4 2 塗布液
- 4 3 ポンプ
- 4 4 塗布用ダイ
- 4 5 支持体

【図 1】

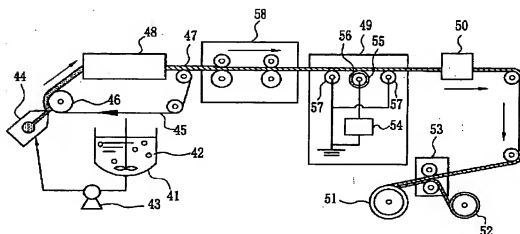


- 4 6 塗布用バックアップロール
- 4 7 塗布膜
- 4 8 乾燥装置
- 4 9 電場印加装置
- 5 0 固定化处理装置
- 5 1 巻き取り装置
- 5 3 貼り合わせ装置
- 5 4 直流高电压電源
- 5 5 絶縁被覆層
- 10 5 6, 5 7 導電性バックアップロール
- 5 8 延伸処理装置

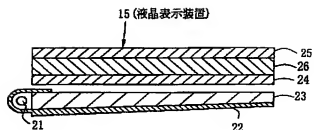
【図 2】



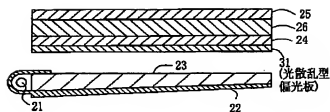
【図 3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

F ターム (参考) 2H049 BA02 BA25 BA42 BA44 BB44  
 BB46 BB49 BC03 BC06 BC09  
 BC22  
 2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z  
 FA31Z FA41Z FB02 FC01  
 FC07 FC29 LA12 LA30  
 4F006 AA02 AA35 AA36 AA40 AB20  
 AB62 AB64 BA06 CA05 DA04  
 EA06